Sunhayato

GR-SAKURA用拡張ボード

MODEL AS-E402

取扱説明書

サンハヤト株式会社
本社 〒170-0005 東京都豊島区南大塚3-40-1
☎ 03-3984-7791　FAX. 03-3971-0535
http://www.sunhayato.co.jp

安全上のご注意

このたびは弊社製品をご使用いただき、誠にありがとうございます。本項では、誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐための安全上の注意事項を説明しています。弊社製品をご使用になる前に必ずお読みください。

警告	この表記を無視して誤った取り扱いをすると、死亡や重傷など、人体への重大な障害をもたらす恐れのある内容について示しています。
注意	この表記を無視して誤った取り扱いをすると、軽傷または中程度の障害をもたらす恐れのある内容について示しています。また、本製品や本製品に接続している機器に損傷を与える可能性がある事項についても示しています。

警告

水場禁止	▶水分の多いところ、水がかかる場所では、本製品は使用しないでください 風呂場や台所など水分の多いところ、水がかかる場所では、本製品は使用しないでください。 火災、感電、故障の原因となります。
禁止	▶医療、軍事、航空宇宙、列車、運送、原子力などの制御設備へは使用しないでください 医療機器、軍事機器、航空宇宙機器、運送、原子力などの制御設備などの人命に関わるシステムへの使用は意図しておりません。
接触禁止	▶雷が鳴りはじめたらご使用をお控えください 近くに雷が発生したときは、パソコンから本製品を抜いてご使用をお控えください。また、ご使用のパソコンの取扱説明書に従って、電源プラグをコンセントから抜くなどしてください。雷によっては、火災、感電、故障の原因となることがあります。

注意

プラグの差し込み	▶プラグは確実に差し込んでください 差し込みが不完全ですと火災、感電、過熱、故障の原因になります。
発火注意	▶発火、発煙、異臭への対処 発火、発煙、異臭がするなどの異常がありましたら使用を直ちに中止してください。そのまま使用すると、火災、故障の原因となります。 すぐにパソコンから抜き、煙などの異常が出なくなるのを確認し、販売店などに修理をご依頼ください。
分解禁止	▶分解・改造しないでください 分解、改造しないでください。怪我、感電、故障の原因となります。本製品の分解、改造による怪我や事故について、当社は責任を負いかねます。
接触禁止	▶濡れた手での操作は避けてください 濡れた手で電源ケーブル・プラグを抜き差ししないでください。また、製品に触れないでください。感電の原因となることがあります。

⚠注意

 禁止	▶以下のような場所では使用しないでください 本製品を以下のような場所で使用すると、動作不良、故障の原因となります。 ・振動や衝撃が加わる場所 ・直射日光のあたる場所 ・湿気やホコリが多い場所 ・温度差の激しい場所 ・熱を発生するもの（暖房器具など）の近く ・強い磁力、電波が発生するもの（磁石、ディスプレイ、スピーカー、ラジオ、無線機など）の近く ・湿気の多い場所
 子供注意	▶子供の手の届かない場所に置いてください 本製品に装着されている電子部品など子供が飲み込まないように注意してください。
 引抜禁止	▶通信中はケーブルを引抜かないでください 本製品がパソコンと通信中の場合はケーブルを引抜かないでください。ケーブルの引抜きは、必ず通信していないときに行ってください。故障の原因になることがあります。
 安全設計	▶安全設計をしてください 本製品を、高度な信頼性を必要とするシステムに使用する場合は、冗長設計、誤動作防止設計など充分な安全設計を必ず行ってください。本製品の故障、傷害により生じるいかなる損害、事故について当社は責任を負いかねます。
 保管注意	▶長期間使用しない場合の保管について 長期間使用しない場合は、帯電防止袋などに入れ、ホコリなどが入らないようにしてください。ホコリや汚れが付着すると短絡、接触不良などの原因になります。
 ホコリ注意	▶製品の清掃について 製品にホコリや汚れなどが付着すると短絡、故障の原因になりますので、下記の「▶お手入れについて」に従って清掃してください。
 薬品注意	▶お手入れについて ホコリが付着した場合はサンハヤト製ジェットブロー（JBK-480）などのガススプレーで吹き飛ばしてください。
 使用注意	▶故障、破損時の処理について 本製品が故障もしくは破損した場合は、速やかに使用を中止してください。そのまま使用しますと火災、感電、怪我の原因になるおそれがあります。
 廃棄注意	▶本製品の廃棄について 本製品の廃棄は、各自治体の廃棄ルールに従ってください。詳しくは各自治体にお問い合わせください。

本資料についてのご注意

本資料について

- 本資料は、電子工作や電子回路、パーソナルコンピュータの操作について一般的な知識をお持ちの方を対象にしています。
- 本資料を元に操作するには、株式会社ルネサス エレクトロニクス製 RX63N マイコンについての知識や開発環境などが必要です。
- Microsoft®、Windows® は米国 Microsoft 社の米国およびその他の国における登録商標です。
- その他、記載されている会社名、製品名は各社の商標または登録商標です。

本資料のご利用にあたって

- この取扱説明書に掲載している内容は、お客様が用途に応じた適切な製品をご購入頂くことを目的としています。その使用により当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。また、権利の侵害に関して当社は責任を負いません。
- 本資料に記載した情報を流用する場合は、お客様のシステム全体で充分評価し適用可能かご判断願います。当社では適用可能判断についての責任は負いません。
- 本資料に記載してある内容は、一般的な電子機器（学習教材、事務機器、計測機器、パーソナル機器、コンピュータ機器など）に使用されることを目的としています。高い品質や信頼性が要求され、故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある、医療、軍事、航空宇宙、原子力制御、運輸、移動体、各種安全装置などの機器への使用は意図も保証もしておりません。
- この取扱説明書の一部、又は全部を当社の承諾なしで、いかなる形でも転載又は複製されることは堅くお断りします。
- 全ての情報は本資料発行時点のものであり、当社は予告なしに本資料に記載した内容を変更することがあります。
- この資料の内容は慎重に制作しておりますが、万一記述誤りによってお客様に損害が生じても当社はその責任を負いません。
- 本資料に関してのお問合せ、その他お気付きの点がございましたら、当社までお問合せください。
- 本資料に関する最新の情報はサンハヤト株式会社ホームページ（http://www.sunhayato.co.jp/）に掲載しております。

目　次

1. はじめに …… 7
1.1 この取扱説明書について …… 7
1.2 主な特長 …… 7
1.3 使用前の準備 …… 7

2. AS-E402 の構成 …… 8
2.1 電源 LED …… 8
2.2 リセットスイッチ …… 8
2.3 グラフィック LCD モジュール …… 8
2.4 温度センサー …… 8
2.5 DC モーター接続用端子台 …… 8
2.6 モーター電源切替ジャンパ …… 9
2.7 サーボモーター接続用コネクタ …… 9
2.8 タッチスクリーン接続用コネクタ …… 9
2.9 USB －シリアル変換モジュール用コネクタ …… 9
2.10 評価用 LED、押ボタンスイッチ、４方向スイッチ、ボリューム抵抗 …… 9
2.11 オプション基板接続端子 …… 9

3. グラフィック LCD モジュール …… 10
3.1 グラフィック LCD モジュールの主な仕様 …… 10
3.2 ポート割付 …… 10
3.3 アクセスタイミング …… 11
3.4 ブロック図 …… 12
3.5 インストラクション概要 …… 12
3.6 インストラクション詳細 …… 13
3.7 初期設定例 …… 15

4. 温度センサー …… 16
4.1 温度センサーの主な仕様 …… 16
4.2 ポート割付 …… 16
4.3 アクセスタイミング …… 16
4.4 機能説明 …… 17
4.5 内部レジスタ …… 18

5. DC モーター …… 20
5.1 モータードライバ IC の主な仕様 …… 20
5.2 ポート割付 …… 20
5.3 機能説明 …… 21
5.4 付属 DC モーターの特性 …… 21

6. タッチスクリーン …… 22
6.1 タッチスクリーンの主な仕様 ……22
6.2 ポート割付 ……22
6.3 機能説明 ……22
6.4 電圧測定時の注意 ……23
7. 主な仕様 …… 24
8. 付録 …… 26
8.1 回路図 ……26
改訂履歴……27

⚠本製品をお使いいただく前のご注意

●本製品をお使いになるには電子工作や電子回路についての一般的な知識、ルネサス エレクトロニクス社製 RX63N マイコンについての知識や開発環境などが必要です。
●本製品でプログラム開発を行うには GR-SAKURA マイコンボード、オンチップデバッギングエミュレータ E1、AC アダプター（+5V 1A 以上、適合プラグ（外形 5.5mm、内径 2.1mm、センタープラス））、サーボモーター（3 端子コネクタ、DC+5V で駆動できるもの）が必要になりますので、それぞれ別途お買い求めください。
●本製品をご使用になるときは必ず GR-SAKURA ボードに AC アダプターを接続してください。オンチップデバッギングエミュレータ E1 からの電源供給では動作いたしませんのでご注意ください。
●本製品をお使いになる前には、必ずマイコンのドキュメント類を参照してください。ルネサス エレクトロニクス社のホームページ（http://japan.renesas.com/）からは、マイコンのドキュメントや開発ツールなどがダウンロードできます。
●静電気に弱い部品を使用していますので、静電気対策を施した上で本製品を取り扱ってください。

1. はじめに

1.1 この取扱説明書について

この取扱説明書は GR-SAKURA 用拡張ボード（MODEL AS-E402）の構成、使用方法、主な仕様について説明したものです。

本製品に使用する開発ツールの使用方法については、ルネサス エレクトロニクス社が発行するマニュアルやオンラインヘルプを参照してください。

1.2 主な特長

AS-E402 は、ルネサス エレクトロニクス社製 RX63N シリーズマイコン R5F563NBDDFP を搭載したマイコンボードである GR-SAKURA に対応した拡張ボードです。マイコンプログラミング学習をサポートするためのさまざまな評価用デバイスを備えています。

本製品のおもな特長は以下のとおりです。

・GR-SAKURA マイコンボードに対応
・マイコンの動作原理とプログラミング技術習得を目的とした企業・各種学校向けの学習用拡張ボード
・評価用デバイスとして LED、128 × 64 ドットのグラフィック LCD、押ボタンスイッチ、4 方向スイッチ、ボリューム、温度センサー、4 線式抵抗膜方式タッチスクリーン、USB- シリアル変換モジュール接続用コネクタ、DC モーター接続用端子台、サーボモーター接続用コネクタを搭載

1.3 使用前の準備

本製品を使ってプログラム開発を行うには GR-SAKURA マイコンボードの Arduino 互換端子と拡張端子、JTAG 端子の各コネクタと DC ジャックを実装する必要があります。また、本製品は GR-SAKURA ボードから電源が供給されるようにつくられているため、GR-SAKURA ボードのパターンジャンパ J2 をハンダ付けしてショートさせておく必要があります（図 1-1）。

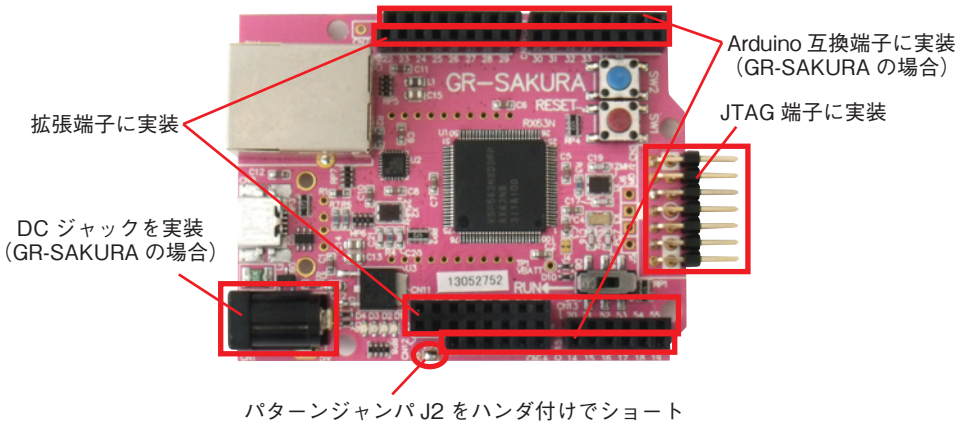


図 1-1　GR-SAKURA マイコンボードのコネクタ実装とパターンジャンパのショート

GR-SAKURA ボードのコネクタのハンダ付けが終了したら、本製品を GR-SAKURA ボードに取り付けます。本製品に付属のワンタッチスペーサ 4 個を GR-SAKURA ボードの取付穴に取り付けます。25mm のスペーサを本製品の手前側の取付穴 2 箇所に M3 のネジで取り付けます。必要に応じて付属のタッチスクリーン、DC モーター、別売のサーボモーターなどを接続します。

JTAG コネクタにオンチップデバッギングエミュレータ E1 を接続し、DC ジャックに AC アダプターを接続すれば準備完了です。

2. AS-E402 の構成

AS-E402 は以下のような構成になっています。

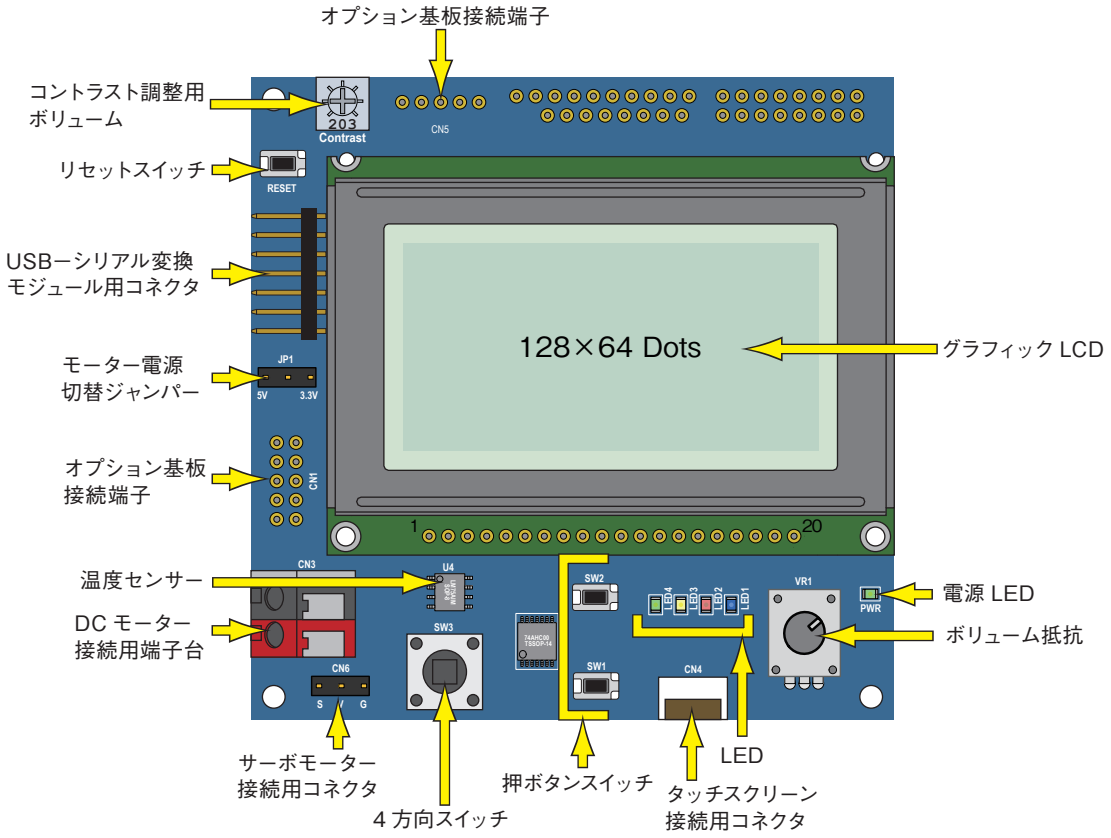


図 2-1　AS-E402 の構成

2.1　電源 LED

電源が入ると点灯する LED です。

2.2　リセットスイッチ

GR-SAKURA ボードのマイコンをリセットするスイッチです。

2.3　グラフィック LCD モジュール

128 × 64 ドットのグラフィック LCD モジュールです。マイコンから LCD モジュールに対してコマンド、データを書き込むことで表示を行います。このグラフィック LCD の使い方については「3.　グラフィック LCD モジュール」の項を参照してください。

2.4　温度センサー

TI 社製の温度センサー IC である「LM75A」を搭載しています。マイコンとは I^2C インターフェイスで接続されています。測定できる温度の範囲は－ 55 ～＋ 125℃です。この IC の使い方については「4.　温度センサー」の項を参照してください。

2.5　DC モーター接続用端子台

模型などに使用する小型のブラシ付 DC モーターを接続するための端子台です。ブラシ付 DC モーターの駆動には東芝セミコンダクタ社製のモータードライバ IC「TB6593FNG」を使用しています。この IC の使い方については「5. DC モーター」の項を参照してください。

2.6　モーター電源切替ジャンパ

このジャンパは、ブラシ付 DC モーターの電源電圧を切り替えます。ジャンパーを 5V 側に差し込むと 5V、3.3V 側に差し込むと 3.3V になります。使用するブラシ付 DC モータの電源電圧に合わせて設定してください。

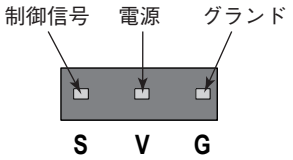


図 2-2　サーボモーター接続用コネクタ

2.7　サーボモーター接続用コネクタ

模型などに使用する小型のサーボモーターを接続するコネクタです。RX63N マイコンより PWM 信号を出力することにより制御します。PWM 信号は周期が 10 ～ 20msec、パルス幅が 1 ～ 2msec の信号を出力します。

2.8　タッチスクリーン接続用コネクタ

付属のタッチスクリーンを接続するためのコネクタです。接続するには、図 2-3 のようにアクチュエータを持ち上げ、FPC ケーブルの接点を下向きにし、左に寄せて奥まで差し込んでください。差し込んだ後はアクチュエータを元に戻します。タッチスクリーンの制御方法については「6.　タッチスクリーン」の項を参照してください。

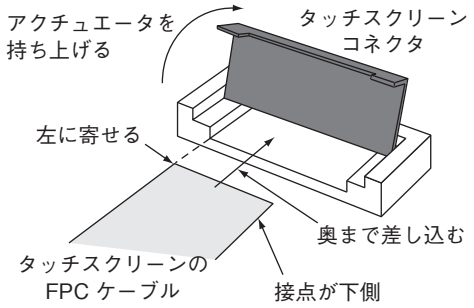


図 2-3　タッチスクリーンの接続

2.9　USB －シリアル変換モジュール用コネクタ

パソコンとシリアル通信行うための「USB －シリアル変換モジュール　MM-FT232」を接続するためのコネクタです。接続する際、MM-FT232 の切替スイッチを「3.3V」側に設定してください。なお、このコネクタからは電源の供給はできません。電源供給は GR-SAKURA ボードの DC ジャックに接続した AC アダプターから行われます。

2.10　評価用 LED、押ボタンスイッチ、4 方向スイッチ、ボリューム抵抗

その他の評価用デバイスとして、LED、押ボタンスイッチ、4 方向スイッチ、ボリューム抵抗を実装しています。これらのデバイスのピン割付は表 2-1 のとおりです。

表 2-1　評価用デバイスのピン割付

部品名	接続先	ピ　ン　名	入出力	仕　様
LED	LED1	PJ3/MTIOC3C/CTS6#/RTS6#/CTS0#/RTS0#/SS6#/SS0#	出力	論理出力 L：点灯、H：消灯
	LED2	PE5/MTIOC4C/MITOC2B/RSPCKB/ET_RX_CLK/REF50CK/IRQ5/AN3	出力	
	LED3	PE6/MOSIB/IRQ6/AN4	出力	
	LED4	PE7/MISOB/IRQ7/AN5	出力	
押ボタンスイッチ	SW1	P07/IRQ15/ADTRG0#	入力	論理入力 L：ボタン押下 （チャタリング防止用フリップフロップ（FF）付）
	SW2	P17/MTIOC3A/MTIOC3B/TIOCB0/TCLKD/TMO1/PO15/POE8#/SCK1/TXD3/SMOSI3/SSDA3/MISOA/SDA2-DS/IETXD/IRQ7/ADTRG#	入力	
4 方向スイッチ	SW3（左）	P20/MTIOC1A/TIOCB3/TMRI0/PO0/TXD0/SMOSI0/SSDA0/USB0_ID/IRQ8	入力	論理入力 L：ボタン押下
	SW3（右）	P21/MTIOC1B/TIOCA3/TMCI0/PO1/RXD0/SMISO0/SSCL0/USB0_EXICEN/IRQ9	入力	
	SW3（上）	P22/MTIOC3B/MTCLKC/TIOCC3/TMO0/PO2/SCK0/USB0_DRPD	入力	
	SW3（下）	P23/MTIOC3D/MTCLKD/TIOCD3/PO3/TXD3/CTS0#/RTS0#/SMOSI3/SS0#/SSDA3/USB0_DPUPE	入力	
	SW3（中央）	P24/MTIOC4A/MTCLKA/TIOCB4/TMRI1/PO4/SCK3/USB0_VBUSEN	入力	
ボリューム抵抗	VR1	P44/IRQ12-DS/AN004	入力	アナログ電圧入力

2.11　オプション基板接続端子

将来的にオプション基板を接続するための端子です。

3. グラフィック LCD モジュール

本製品に搭載されているグラフィック LCD モジュール（SUNLIKE 社製：SG12864HS&B-GB-G）の使い方について説明します。なお、ここで説明している内容はグラフィック LCD モジュールの製造元である SUNLIKE 社のデータシートより抜粋したものです。より詳細な情報が必要な場合は SUNLIKE 社のデータシートを参照してください。

3.1 グラフィック LCD モジュールの主な仕様

グラフィック LCD モジュールの主な仕様を表 3-1 に示します。

表 3-1 グラフィック LCD モジュールの主な仕様

項目	寸法（mm）
モジュールサイズ（W × H × T）	75.0（W）× 52.7（H）× 7.9（D）
有効表示領域（W × H）	60.0（W）× 32.5（H）
ドットサイズ（W × H）	0.40（W）× 0.40（H）
ドットピッチ（W × H）	0.43（W）× 0.43（H）
解像度	128（W）× 64 ドット
デューティ比	1/64 デューティ

3.2 ポート割付

グラフィック LCD モジュールの各制御信号が割り当てられているピン名を表 3-2 に示します。

表 3-2 グラフィック LCD のピン割付

信号名	ピ　ン　名	入出力	仕　様
RST	PC1/MTIOC3A/TCLKD/PO18/SCLK5/SSLA2/ET_ERXD2/IRQ12	出力	リセット信号（L：リセット）
CS1	PE0/SCK12/SSLB1/ANEX0	出力	チップセレクト信号（画面左半分）(H：選択)
CS2	PE1/MTIOC4C/PO18/TXD12/SMOSI12/SSDA12/TXDX12/SIOX12/SSLB2/RSPCKB/ANEX1	出力	チップセレクト信号（画面右半分）(H：選択)
RW	PE2/MTIOC4A/PO23/RXD12/SMISO12/SSCL12/RXDX12/SSLB3/MOSIB/IRQ7-DS/AN0	出力	リード / ライト信号（L：ライト）
DI	PE3/MTIOC4B/PO26/POE8#/CTS12#/RTS12#/SS12#/MISOB/ET_ERXD3/AN1	出力	データ / 命令選択信号（L：命令）
E	PE4/MTIOC4D/MTIOC1A/PO28/SSLB0/ET_ERXD2/AN2	出力	動作起動信号
DB0	PD0/IRQ0/AN008	入出力	データバス（ビット 0）
DB1	PD1/MTIOC4B/CTX0/IRQ1/AN009	入出力	データバス（ビット 1）
DB2	PD2/MTIOC4D/CRX0/IRQ2/AN010	入出力	データバス（ビット 2）
DB3	PD3/POE8#/IRQ3/AN011	入出力	データバス（ビット 3）
DB4	PD4/POE3#/IRQ4/AN012	入出力	データバス（ビット 4）
DB5	PD5/MTIC5W/POE2#/IRQ5/AN013	入出力	データバス（ビット 5）
DB6	PD6/MTIC5V/POE1#/IRQ6/AN6	入出力	データバス（ビット 6）
DB7	PD7/MTIC5U/POE0#/IRQ7/AN7	入出力	データバス（ビット 7）

3.3 アクセスタイミング

グラフィック LCD モジュールにアクセスするための、各制御信号のアクセスタイミングを表 3-3、図 3-1、3-2 示します。このタイミングを満たすように各信号を制御してください。

表 3-3 AC 特性（単位：nsec）

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
E cycle	tcyc	1000	−	−	ns
E high level width	twh	450	−	−	ns
E low level width	twl	450	−	−	ns
E rise time	tr	−	−	20	ns
E tall time	tf	−	−	20	ns
Address set-up time	tasu	140	−	−	ns
Address hold time	tah	10	−	−	ns
Data set-up time	tdsu	140	−	−	ns
Data delay time	td	320	−	−	ns
Data hold time (write)	tdhw	10	−	−	ns
Data hold time (read)	tdhr	20	−	−	ns

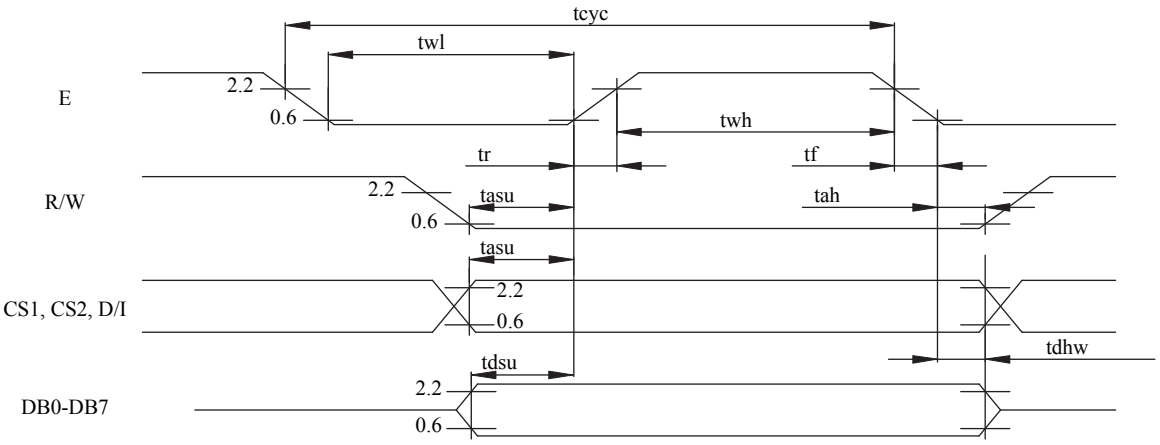


図 3-1 LCD モジュール書き込みタイミング

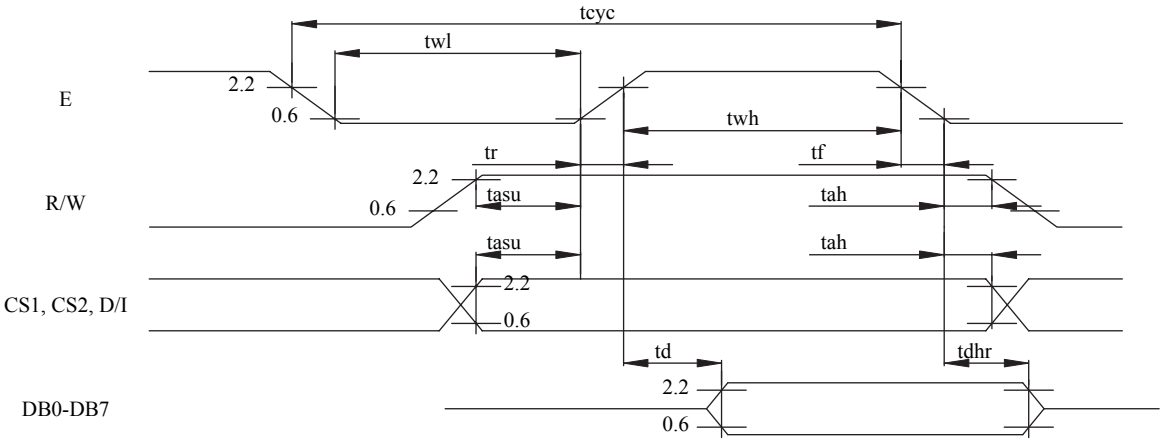


図 3-2 LCD モジュール読み出しタイミング

3.4 ブロック図

グラフィック LCD モジュールのブロック図を図 3-3 に示します。LCD の画面左半分の領域に命令、データを書き込む、または読み込むときは CS1 信号を H にし、右半分のときは CS2 信号を H にします。

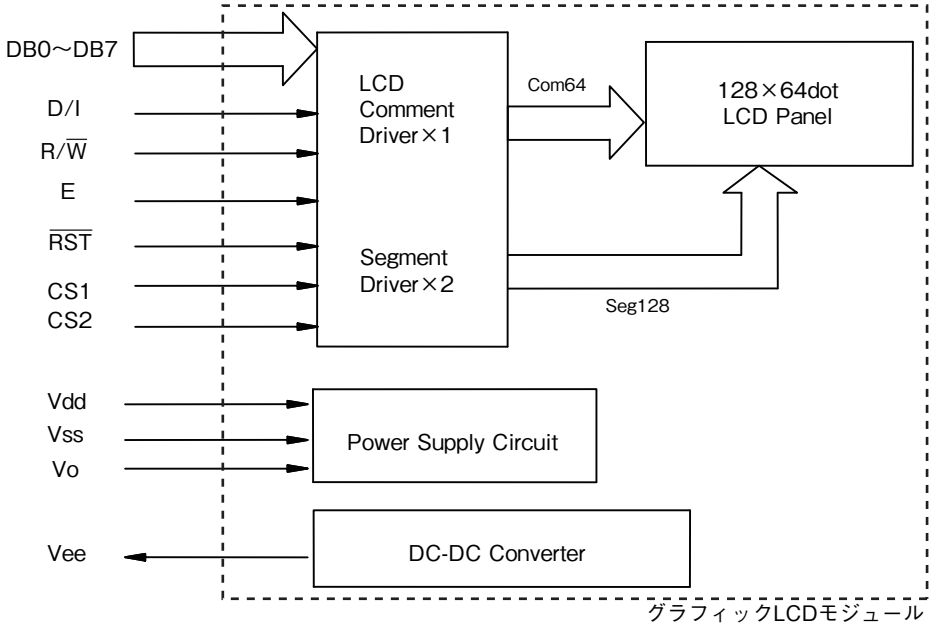


図 3-3　LCD モジュールブロック図

3.5 インストラクション概要

グラフィック LCD モジュールは、インストラクションを書き込むことで表示の制御を行います。表示データの表示位置はディスプレイデータ RAM の X アドレス、Y アドレスで指定します。

各インストラクションの実行時間を十分にとってから、次のインストラクションを書き込むようにしてください。

表 3-4　インストラクション概要

命令	D/I	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	機能
表示オン／オフ	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0/1	表示のオン / オフを制御します。内部ステータス、ディスプレイ RAM データには影響しません。 0:OFF, 1:ON
アドレスセット	0	0	0	1	Y アドレス（0 ～ 63）						Y アドレスカウンタに Y アドレスをセットします。
ページセット （X アドレス）	0	0	1	0	1	1	1	ページ（0 ～ 7）			X アドレスレジスタに X アドレスをセットします。
ディスプレイ スタートライン	0	0	1	1	ディスプレイスタートライン（0 ～ 63）						スクリーンの最上位に表示されるディスプレイデータ RAM を指示します。
ステータス読み込み	0	1	ビジー	0	オン / オフ	リセット	0	0	0	0	ステータスを読み込みます。 ビジー 0: レディ , 1: 動作中 オン / オフ 0: 表示 ON, 1: 表示 OFF リセット 0: 通常 , 1: リセット
ディスプレイデータ 書き込み	1	0	ディスプレイデータ								ディスプレイデータ RAM にデータを書き込みます。 書き込み命令実行後、Y アドレスカウンタは自動的にインクリメントされます。
ディスプレイデータ 読み込み	1	1	ディスプレイデータ								ディスプレイデータ RAM からデータを読み込みます。

3.6　インストラクション詳細

以下に各インストラクションの詳細を示します。

・表示オン／オフ

D/I	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	D

表示のオン／オフを設定します。D=1のときディスプレイデータが表示されます。D=0のときは表示されません。ディスプレイデータ RAM の内容は変化しません。リセット直後はオフ（D=0）です。

・アドレスセット

D/I	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	A	A	A	A	A	A

ディスプレイデータ RAM のアドレス（Y アドレス）を設定します。ディスプレイデータ RAM への書き込み、読み出しを行うたびに、Y アドレスはインクリメントされます。

・ページセット（X アドレス）

D/I	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	0	1	1	1	A	A	A

ディスプレイデータ RAM のページ（X アドレス）を設定します。ディスプレイデータ RAM のページ、アドレスの関係は図 3-4 のようになっています。

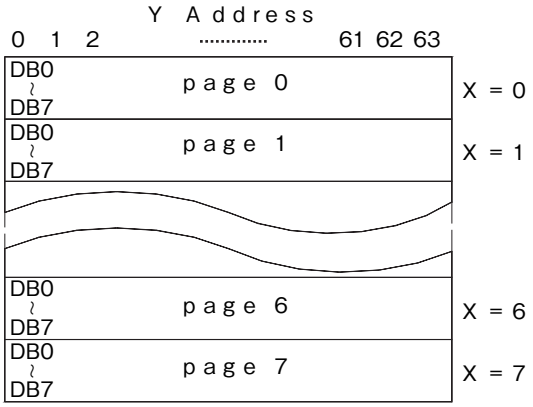


図 3-4　ディスプレイデータ RAM のページとアドレス

・ディスプレイスタートライン

D/I	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	1	A	A	A	A	A	A

スクリーンの最上位に表示するディスプレイ RAM のアドレスを指定します。リセット直後は 0 です。ディスプレイスタートラインを 0 ～ 3 に設定したときの表示例を図 3-5 に示します。

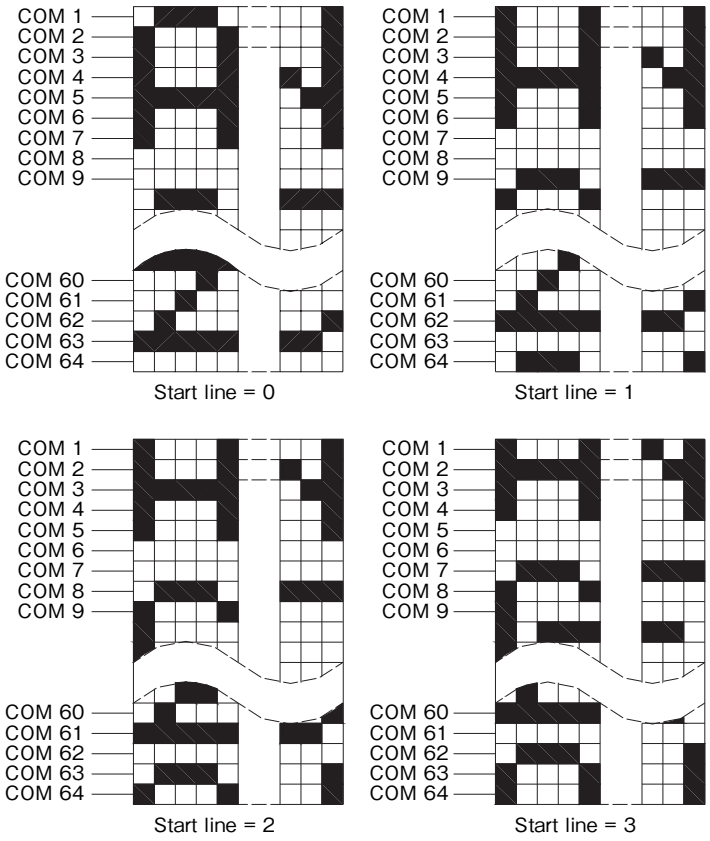


図 3-5　ディスプレイスタートライン

・ステータス読み込み

D/I	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	ビジー	0	オン / オフ	リセット	0	0	0	D

ステータスを読み込むときは CS1 と CS2 を同時に H にしないでください。グラフィック LCD モジュールの故障の原因となります。

ビジー

ビジーが 1 のとき、グラフィック LCD モジュールが内部処理を実行中であることを表します。ビジーが 1 のときはどんな命令も受け付けません。命令を書き込む前にビジーが 0 になっていることを確認してください。

オン / オフ

グラフィック LCD の表示がオンまたはオフであることを表します。このビットが 1 のとき表示はオフ、0 のとき表示はオンです。

リセット

このビットが 1 のとき、グラフィック LCD はイニシャライズ処理中であることを表します。このときはどんな命令も受け付けません。このビットが 0 のときは通常動作状態です。

・ディスプレイデータ書き込み

D/I	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	0	D	D	D	D	D	D	D	D

8 ビットのデータをディスプレイデータ RAM へ書き込みます。このインストラクション実行後、Y アドレスが自動的にインクリメントされます。

・ディスプレイデータ読み込み

D/I	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	1	D	D	D	D	D	D	D	D

ディスプレイデータ RAM から 8 ビットのデータを読み出します。このインストラクション実行後、Y アドレスが自動的にインクリメントされます。また、アドレスを設定した直後にダミーの読み込みが 1 回必要です。

ディスプレイデータを読み込むときは CS1 と CS2 を同時に選択状態(H レベル)にしないでください。グラフィック LCD モジュールの故障の原因となります。

3.7 初期設定例

グラフィック LCD モジュールを動作させる前に、必ず初期設定を行ってください。初期設定の手順例を図 3-6 に示します。

図 3-6　初期設定例

4. 温度センサー

本製品に使用している温度センサーは TI 社の「LM75A」という温度センサーです。この温度センサーには以下のような特長があります。なお、ここで説明している内容は温度センサーの製造元である TI 社のデータシートより抜粋したものです。より詳細な情報が必要な場合は TI 社のデータシートを参照してください。

・－ 25 ℃～ 100 ℃で± 2 ℃、－ 55 ℃～ 125 ℃の範囲で± 3 ℃の測定精度
・測定データの分解能は 9 ビット（符号付）
・I^2C バスインターフェイス搭載

4.1 温度センサーの主な仕様

温度センサーの主な仕様を表 4-1 に示します。

表 4-1 主な仕様

項目	条　　件	標準値	限度値	単位
精度	T_A= － 25℃～＋ 100℃		± 2.0	℃（max）
	T_A= － 55℃～＋ 125℃		± 3.0	
分解能		9		ビット
温度変換時間		100	300	ms（max）
消費電流	I^2C 停止	0.28	0.5	mA（max）
	シャットダウンモード（電源＋ 3V）	4		μA
	シャットダウンモード（電源＋ 5V）	6		μA
O.S. 出力飽和電圧	Iout=4.0mA		0.8	V（max）
O.S. 遅延			1	変換時間
			6	
T_{OS} 初期温度		80		℃
T_{HYST} 初期温度		75		℃

4.2 ポート割付

温度センサーの各制御信号が割り当てられているピン名を表 4-2 に示します。

表 4-2 温度センサーのピン割付

信号名	ピ　ン　名	入出力	仕　様
SCL	P12/TMCI1/RXD2/SMISO2/SSCL2/SCL0(FM+)/IRQ2	出力	I^2C クロック信号
SDA	P13/MTIOC0B/TIOCA5/TMO3/PO13/TXD2/SMOSI2/SSDA2/ SDA0(FM+)/IRQ3/ADTRG#	入出力	I^2C データ信号
O.S.	P05/IRQ13/DA1	入力	過温度検出信号

4.3 アクセスタイミング

温度センサーにアクセスするための、各制御信号のアクセスタイミングを図 4-1 示します。このタイミングを満たすように各信号を制御してください。

表 4-3 I^2C デジタルスイッチング特性

記号	項　　目	限度値	単位
t_1	SCL（クロック）周期	2.5	μsec（min）
t_2	データ入力セットアップタイム	100	nsec（min）
t_3	データ出力確定	0	nsec（min）
t_4	SDA セットアップタイム	100	nsec（min）
t_5	SDA ホールドタイム	100	nsec（min）
$t_{TIMEOUT}$	リセットがかかるまでの時間	75	msec（min）
		325	msec（max）

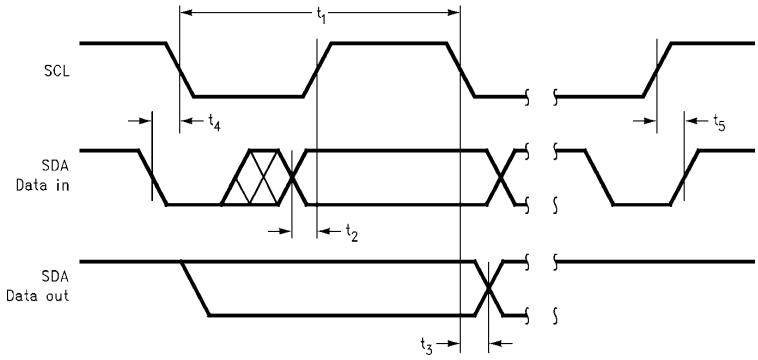


図 4-1　温度センサーアクセスタイミング

4.4　機能説明

温度センサーの各機能について説明します。

・I^2C バスインターフェイス

この温度センサーは I^2C バス上でスレーブデバイスとして動作します。バス上のデバイスには 7 ビットのアドレスが割り振られています。本製品での温度センサーのアドレスは 16 進数表記で 0x48 になります。

・O.S. 出力、T_{OS}、T_{HYST} リミット

この温度センサーは、過温度検知機能をもってます。この機能には、コンパレータ・モードと割り込みモードのふたつの動作モードがあります。

コンパレータ・モードでは、O.S. 出力はサーモスタットと同様の動作をします。温度が T_{OS} リミット値を超えた場合にこの出力はアクティブになり、温度が T_{HYST} リミット値以下に下がった時に非アクティブ状態になります。このモードでは、O.S. 出力は冷却ファンを ON にしたり、非常時のシステム・シャットダウンの初期化、またはシステム・クロックスピードの低減などに用いられます。

割り込みモードでは、温度が T_{OS} を超えると O.S. 出力がアクティブになりますが、I^2C インタフェースを介していずれかのレジスタへ読み出しを行ない、これによって割り込みモードがリセットされるまでアクティブ状態を保持します。一旦、検出温度が T_{OS} を超えて O.S. 出力がアクティブになり、その後にリセットすると、再びアクティブになるには、検出温度が T_{HYST} 以下になることが必要です。再び、次の読み出しによるリセットが行われるまでアクティブ状態を保持します。温度センサーをシャットダウン・モードにすることによっても同様に O.S. 出力はリセットされます。

・シャットダウン ・ モード

シャットダウン・モードは、I^2C バスを介して構成レジスタ内のシャットダウン・ビットを設定することによって有効になります。

シャットダウン・モードでは電源電流が著しく低減します。個別の待機時消費電流の仕様は電気的特性の各表を参照してください。

O.S. は、割り込みモードでは設定がリセットされ、コンパレータ・モードでは不定となります。このとき I^2C インタフェースはアクティブ状態を保持します。クロック信号と I^2C バスのデータラインの状態によっては、わずかにシャットダウン・モード時の待機時消費電流が増加します。

シャットダウン・モード時でも T_{OS} 設定ポインタ・レジスタ、T_{HYST} 設定ポインタ・レジスタ、構成レジスタの内容の読み書きが可能です。この温度センサー の場合、タイムアウト機能はシャットダウン・モードではオフになります。

・FAULT QUEUE

温度センサーがノイズの多い環境下で使用される場合に、O.S. の誤った検出動作を防ぐために、Fault Queue（O.S.Delay）を最大 6 変換サイクルまでユーザーによりプログラム可能です。この遅延機能により設定された Fault 数だけ連続的に O.S. 出力の設定としてあらわれます。

4.5　内部レジスタ

内部のレジスタ構成は図 4-2 のようになっています。

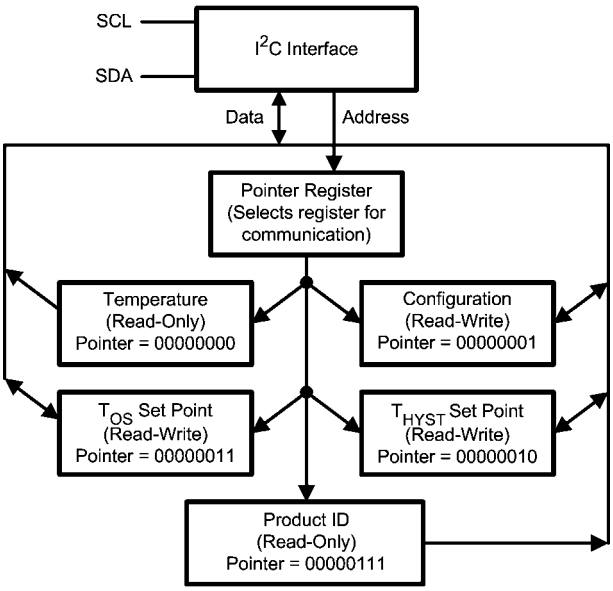


図 4-2　温度センサーの内部レジスタ構成

・ポインタレジスタ

このレジスタは内部レジスタのどのレジスタを読み書きするかを選択するレジスタです。

P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0
0	0	0	0	0	レジスタ選択		

P2	P1	P0	レジスタ
0	0	0	温度（リードオンリー）
0	0	1	構成（リード / ライト）
0	1	0	T_{HYST}（リード / ライト）
0	1	1	T_{OS}（リード / ライト）
1	1	1	プロダクト ID（リードオンリー）

P7 ～ P3 は必ず 0 に設定する。

・温度レジスタ

温度データを読み出します。D15 ～ D7 が温度データです。データは 2 の補数表示で、LSB は 0.5℃です。D6 ～ D0 は未定義ビットです。

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MSB	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	LSB	X	X	X	X	X	X	X

・構成レジスタ

この IC の機能を選択したり設定を変更したりするためのレジスタです。電源投入時はすべてのビットが 0 です。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	Fault Queue		O.S. 極性	Cmp/Int	シャットダウン

D0：シャットダウンビット：1 にセットした場合には、LM75A は低消費電力モードに入ります。

D1：コンパレータ / 割り込みモード選択ビット：このビットが 0 のときコンパレータ・モードに、1 のときに割り込みモードに設定されます。

D2：O.S. の極性設定ビット：このビットが 0 のときアクティブ Low に、1 のときにアクティブ High に設定されます。すべての場合で O.S. ピンは、オープンドレイン出力として動作します。

D4 ～ D3：Fault Queue：ノイズによる O.S. 出力の誤った検出動作を避けるために O.S. が設定される前に必要な Fault の検出回数を設定します。Fault 機能は変換が終わった後動作します。個別の温度変換時間の仕様は電気的特性の各表を参照してください。

D4	D3	Fault 回数
0	0	1（デフォルト値）
0	1	2
1	0	4
1	1	6

D7 ～ D5：これらのビットは出荷時のテストで使われるもので、通常動作時には 0 に保持してください。

・T_{HYST}、T_{OS} レジスタ

T_{HYST}、T_{OS} の 温度設定を行うレジスタです。電源投入時は、デフォルトで T_{OS} = 80℃、T_{HYST} = 75℃に設定されています。

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MSB	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	LSB	X	X	X	X	X	X	X

・プロダクト ID レジスタ

製品 ID を読み出せるレジスタです。常に 0xA1 が読み出せます。

5. DC モーター

本製品にはブラシ付 DC モーターを駆動するために東芝セミコンダクタ社の「TB6593FNG」というモータードライバ IC が搭載されています。このモータードライバ IC には以下のような特長があります。なお、ここで説明している内容はモータードライバ IC の製造元である東芝セミコンダクタ社のデータシートより抜粋したものです。より詳細な情報が必要な場合は東芝セミコンダクタ社のデータシートを参照してください。

・スタンバイ（Power save）機能
・PWM 信号による速度制御機能
・正転 / 逆転 / ショートブレーキ / ストップ制御機能
・熱遮断（TSD）回路および、低電圧検出回路を内蔵

5.1 モータードライバ IC の主な仕様

モータードライバ IC の主な仕様を表 5-1、表 5-2 に示します。本製品に取り付けるモーターはここに規定されている値を超えないものとしてください。

表 5-1 絶対最大定格（Ta=25℃）

項目	記号	定格	単位	備考
電源電圧	VM	15	V	
	Vcc	6		
入力電圧	VIN	− 0.2 to 6	V	IN1、IN2、STBY、PWM 端子
出力電圧	Vout	15	V	O1、O2 端子
出力電流	Iout	1.2	A	
	Iout (peak)	3.2		tw=10ms パルス印加、Duty ≦ 20%
		4.5		tw=10ms、単発パルス印加
許容損失	PD	1.18	W	76.2mm × 114.3mm × 1.6mm Cu 30 %ガラエポ基板実装時
		0.96		50mm × 50mm × 1.6mm Cu 40 %ガラエポ基板実装時
		0.71		IC 単体
動作温度	Topr	− 20 to 85	℃	
保存温度	Tstg	− 55 to 150	℃	

表 5-2 許容動作範囲（Ta= − 20 to 85 ℃）

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧	Vcc	2.7	3	5.5	V
	VM	2.5	5	13.5	V
出力電流 (H-SW)	Iout	—	—	1.0	A
スイッチング周波数	fPWM	—	—	100	kHz

5.2 ポート割付

モータードライバ IC の各制御信号が割り当てられているピン名を表 5-3 に示します。

表 5-3 モータードライバ IC のピン割付

信号名	ピ　ン　名	入出力	仕　様
IN1	P53	出力	回転制御信号
IN2	P54/MTIOC4B/TMCI1/CTS2#/RTS2#/SS2#/CTX1/ET_LINKSTA	出力	回転制御信号
PWM	P32/MTIOC0C/TIOCC0/TMO3/PO10/RTCOUT/RTCIC2/TXD6/TXD0/SMOSI6/SMOSI0/SSDA6/SSDA0/CTX0/USB0_VBUSEN/IRQ2-DS	出力	PWM 信号
STBY	P55/MTIOC4D/TMO3/CRX1/ET_EXOUT/IRQ10	出力	スタンバイ信号 L：スタンバイ

5.3　機能説明

モータードライバ IC の各制御信号の機能は表 5-4 のようになります。

表 5-4　制御信号の機能

入力				出力		
IN1	IN2	PWM	STBY	OUT1	OUT2	モード
H	H	H/L	H	L	L	ショートブレーキ
L	H	H	H	L	H	CCW
		L	H	L	L	ショートブレーキ
H	L	H	H	H	L	CW
		L	H	L	L	ショートブレーキ
L	L	H/L	H	OFF （ハイインピーダンス）		ストップ
H/L	H/L	H/L	L	OFF （ハイインピーダンス）		スタンバイ

5.4　付属 DC モーターの特性

本製品に付属の DC モーターは S.T.L.JAPAN 社の「HS-D1S-HP-SH7」です。このモーターの特性は表 5-5、図 5-1 のようになります。

表 5-5　付属 DC モーターの特性

項目	値	単位	備考
使用電圧	DC 0.7 ～ 6	V	
推奨電圧	DC 1.0 ～ 5	V	
消費電流	35 ～ 550	mA	
最大トルク	7.6	g·cm	電源：3V
定格トルク	2	g·cm	電源：3V
回転数	15,200	rpm	電源：3V

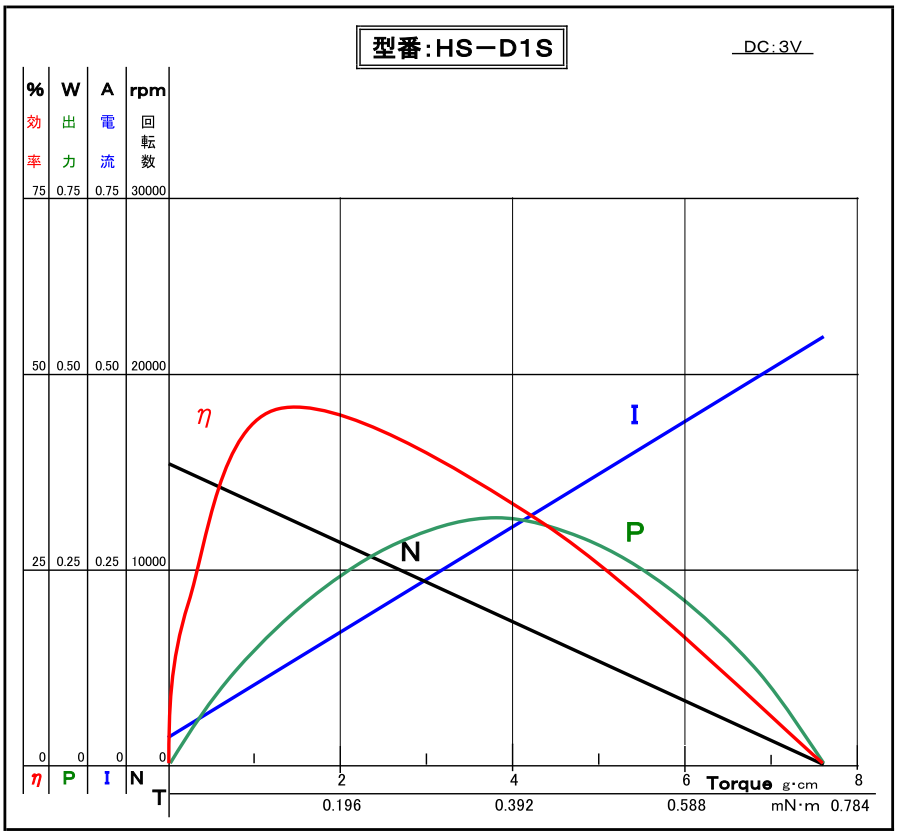


図 5-1　付属 DC モーターの特性図

6. タッチスクリーン

本製品には DMC 社の 4 線式抵抗膜方式のタッチスクリーン「QST-057A075H」が付属しています。ここでは、このタッチスクリーンの主な仕様、使い方を説明します。なお、ここで説明している内容は DMC 社のデータシートより抜粋したものです。より詳細な情報が必要な場合は DMC 社のデータシートを参照してください。

6.1 タッチスクリーンの主な仕様

タッチスクリーンの主な仕様を表 6-1 に示します。

表 6-1 タッチスクリーンの主な仕様

項目	値	
最大電圧値	DC6V	
最大電流値	上部電極間	100mA
	下部電極間	100mA
	上下電極間	0.5mA
リニアリティ	± 2.0%以下 (代表値 ± 1%以下)	
端子間抵抗	上部電極側	1k Ω 以下
	下部電極側	1k Ω 以下
絶縁抵抗	隣接端子間	DC25V で 20M Ω 以上
	入力エリア電極間	DC25V で 20M Ω 以上
チャタリング	ON/OFF 時各 10msec 以下	

また、本製品に使用しているタッチスクリーンの端子間抵抗値は表 6-2 のようになっています。

表 6-2 QST-057A075H の端子間抵抗値

	下限値	上限値	精度
長手方向	367	856	± 40%
短手方向	234	547	

端子間抵抗値は製品の個体によってばらつく可能性がありますので、正確な抵抗値が必要な場合は製品ごとにテスターなどで実測してください。

6.2 ポート割付

タッチスクリーンの各制御信号が割り当てられているピン名を表 6-3 に示します。

表 6-3 タッチスクリーンのピン割付

信号名	ピ ン 名	入出力	仕 様
AN000	P40/IRQ8-DS/AN000	アナログ入力	Y 軸（長手方向）電圧値
AN002	P42/IRQ10-DS/AN002	アナログ入力	X 軸（短手方向）電圧値
P41	P41/IRQ9-DS/AN001	出力	X 軸電源側ドライブ信号 L：ドライブ
P43	P43/IRQ11-DS/AN003	出力	Y 軸電源側ドライブ信号 L：ドライブ
P46	P46/IRQ14-DS/AN006	出力	X 軸グランド側ドライブ信号 H：ドライブ
P47	P47/IRQ15-DS/AN007	出力	Y 軸グランド側ドライブ信号 H：ドライブ

6.3 機能説明

4 線式抵抗膜方式のタッチスクリーンは図 6-1 に示すように、それぞれ電極を配した 2 枚の抵抗膜を向かい合わせにした構造になっています。この 2 枚の抵抗膜の間にはわずかなすき間があり、何も触れない状態のときはお互いに離れているので電気的な導通はありません。指先などで抵抗膜を押すと 2 枚の抵抗膜がくっつき、その押した場所が導通するようになります。

この 4 線式抵抗膜方式のタッチスクリーンは、図 6-2 に示すような、ふたつの抵抗を直交させている状態として考

えることができます。このイメージをふまえて、タッチスクリーンを押した位置を知るための制御方法は次のようになります。

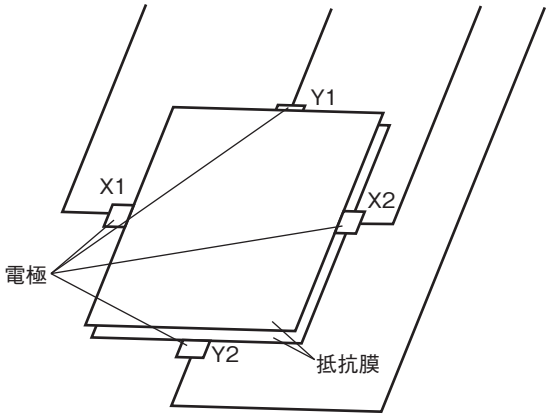


図 6-1　タッチスクリーンの構造

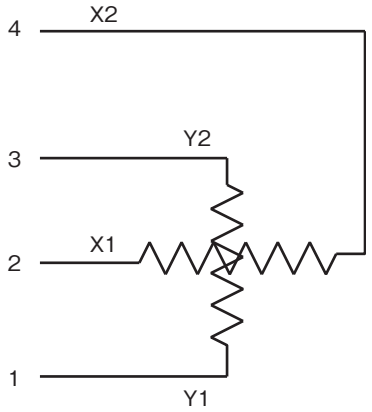


図 6-2　タッチスクリーンのイメージ

まず、片方の軸の両端（例えば図 6-2 の Y1 − Y2 間）に電圧をかけ、もう片方の軸のどちらかの端子（X1 または X2）の電圧値を測定します。この電圧値で、電圧をかけた軸方向（Y 軸）の押されている位置がわかります。

電圧をかける軸と電圧を測定する軸を入れ替え、同じように電圧値を測定すると、もう一方の軸の押されている位置がわかります。

これら両軸の電圧値から、スクリーン上で押されている位置を特定することができます。

6.4　電圧測定時の注意

軸を切り替えて電圧を測定するのですが、軸を切り替えた直後はフィルター回路のコンデンサが充電された状態になっているため、タッチスクリーンを押した位置の電圧が正常に測定できません。タッチスクリーンを押した位置を正常に測定するためには、あらかじめフィルター回路のコンデンサーに充電された電荷を放電しておく必要があります。このコンデンサの電荷を放電するには、グランド側のドライブ回路のみを一定時間（1msec 程度）駆動します。電圧の測定終了後この操作を行い、軸を切り替えることでタッチスクリーンを押した位置の電圧を正常に測定することができます。

この一連の操作をフローチャートにまとめると図 6-3 のようになります。

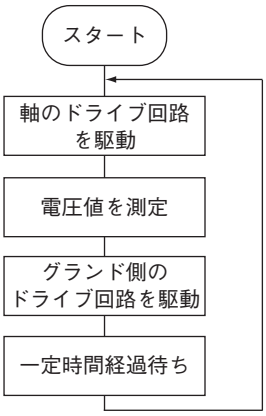


図 6-3　タッチセンサーの電圧測定フローチャート

7. 主な仕様

本製品の主な仕様は下表のとおりです。

表 7-1　主な仕様

項　　目	仕　　様	備　　考
基板外形寸法	85 × 85（mm）	
電源電圧	3.3V、5V	GR-SAKURA ボードから給電
コネクタ	GR-SAKURA 拡張コネクタ	
	7 ピンライトアングルコネクタ	USB ーシリアル変換モジュール「MM-FT232」接続用
	4 ピン FPC コネクタ	タッチスクリーン接続用
	2 ピン端子台	DC ブラシ付モーター接続用
	3 ピンコネクタ	サーボモーター接続用
リセット回路	手動リセットスイッチ	
評価用入出力デバイス	LED × 4 個	
	グラフィック LCD モジュール× 1 個	128 × 64 ドット、コントラスト調整ボリューム付
	4 方向スイッチ× 1 個	
	押ボタンスイッチ× 2 個	チャタリング防止回路（FF）付
	温度センサー× 1 個	I^2C 接続
	ボリューム抵抗× 1 個	
	タッチスクリーン× 1 個	
	DC モーター× 1 個	モーター電源切替ジャンパ付
	サーボモーター× 1 個	サーボモーターは別売
	UART × 1 個	
オプション基板接続端子	10 ピン× 1 個	
	5 ピン× 1 個	

表 7-2　I/O ポート割付一覧

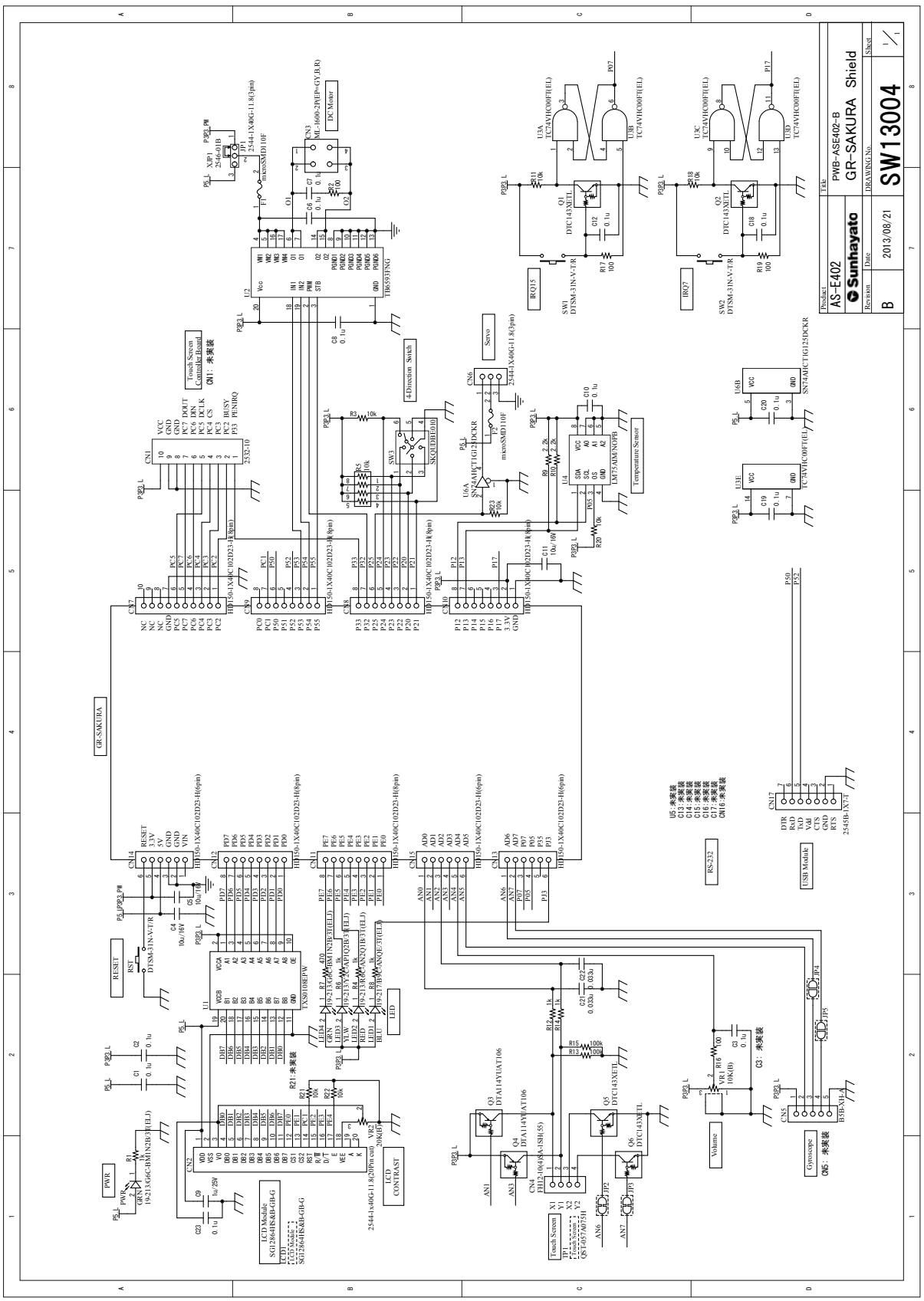
ピン番号	ピン名	接続先	入出力	論理	備考
28	P20/MTIOC1A/TIOCB3/TMRI0/PO0/TXD0/SMOSI0/SSDA0/USB0_ID/IRQ8	4 方向スイッチ	入力	L：ボタン押下	SW3（左）
27	P21/MTIOC1B/TIOCA3/TMCI0/PO1/RXD0/SMISO0/SSCL0/USB0_EXICEN/IRQ9	4 方向スイッチ	入力	L：ボタン押下	SW3（右）
26	P22/MTIOC3B/MTCLKC/TIOCC3/TMO0/PO2/SCK0/USB0_DRPD	4 方向スイッチ	入力	L：ボタン押下	SW3（上）
25	P23/MTIOC3D/MTCLKD/TIOCD3/PO3/TXD3/CTS0#/RTS0#/SMOSI3/SS0#/SSDA3/USB0_DPUPE	4 方向スイッチ	入力	L：ボタン押下	SW3（下）
24	P24/MTIOC4A/MTCLKA/TIOCB4/TMRI1/PO4/SCK3/USB0_VBUSEN	4 方向スイッチ	入力	L：ボタン押下	SW3（中央）
18	P32/MTIOC0C/TIOCC0/TMO3/PO10/RTCOUT/RTCIC2/TXD6/TXD0/SMOSI6/SMOSI0/SSDA6/SSDA0/CTX0/USB0_VBUSEN/IRQ2-DS	DC モータードライバ	出力	PWM	PWM
41	P53	DC モータードライバ	出力	ー	IN1
40	P54/MTIOC4B/TMCI1/CTS2#/RTS2#/SS2#/CTX1/ET_LINKSTA	DC モータードライバ	出力	ー	IN2
39	P55/MTIOC4D/TMO3/CRX1/ET_EXOUT/IRQ10	DC モータードライバ	出力	L：スタンバイ	STB
4	PJ3/MTIOC3C/CTS6#/RTS6#/CTS0#/RTS0#/SS6#/SS0#	LED（青）	出力	L：点灯	LED1
73	PE5/MTIOC4C/MITOC2B/RSPCKB/ET_RX_CLK/REF50CK/IRQ5/AN3	LED（赤）	出力	L：点灯	LED2
72	PE6/MOSIB/IRQ6/AN4	LED（黄）	出力	L：点灯	LED3
71	PE7/MISOB/IRQ7/AN5	LED（緑）	出力	L：点灯	LED4
44	P50/TXD2/SMOSI2/SSDA2/SSLB1	MM-FT232（CN17）	出力	ー	TxD
42	P52/RXD2/SMISO2/SSCL2/SSLB3	MM-FT232（CN17）	入力	ー	RxD
98	P07/IRQ15/ADTRG0#	押ボタンスイッチ	入力	L：ボタン押下	SW1（FF 付）

29	P17/MTIOC3A/MTIOC3B/TIOCB0/TCLKD/TMO1/PO15/POE8#/SCK1/TXD3/SMOSI3/SSDA3/MISOA/SDA2-DS/IETXD/IRQ7/ADTRG#	押ボタンスイッチ	入力	L：ボタン押下	SW2（FF 付）
100	P05/IRQ13/DA1	温度センサー	出力	L：過温度	OS
34	P12/TMCI1/RXD2/SMISO2/SSCL2/SCL0(FM+)/IRQ2	温度センサー	出力	―	SCL
33	P13/MTIOC0B/TIOCA5/TMO3/PO13/TXD2/SMOSI2/SSDA2/SDA0(FM+)/IRQ3/ADTRG#	温度センサー	入出力	―	SDA
51	PC1/MTIOC3A/TCLKD/PO18/SCLK5/SSLA2/ET_ERXD2/IRQ12	グラフィック LCD	出力	L：リセット	RST
86	PD0/IRQ0/AN008	グラフィック LCD	入出力	―	D0
85	PD1/MTIOC4B/CTX0/IRQ1/AN009	グラフィック LCD	入出力	―	D1
84	PD2/MTIOC4D/CRX0/IRQ2/AN010	グラフィック LCD	入出力	―	D2
83	PD3/POE8#/IRQ3/AN011	グラフィック LCD	入出力	―	D3
82	PD4/POE3#/IRQ4/AN012	グラフィック LCD	入出力	―	D4
81	PD5/MTIC5W/POE2#/IRQ5/AN013	グラフィック LCD	入出力	―	D5
80	PD6/MTIC5V/POE1#/IRQ6/AN6	グラフィック LCD	入出力	―	D6
79	PD7/MTIC5U/POE0#/IRQ7/AN7	グラフィック LCD	入出力	―	D7
78	PE0/SCK12/SSLB1/ANEX0	グラフィック LCD	出力	H: 画面左側選択	CS1
77	PE1/MTIOC4C/PO18/TXD12/SMOSI12/SSDA12/TXDX12/SIOX12/SSLB2/RSPCKB/ANEX1	グラフィック LCD	出力	H: 画面右側選択	CS2
76	PE2/MTIOC4A/PO23/RXD12/SMISO12/SSCL12/RXDX12/SSLB3/MOSIB/ IRQ7-DS/AN0	グラフィック LCD	出力	L: ライト	RW
75	PE3/MTIOC4B/PO26/POE8#/CTS12#/RTS12#/SS12#/MISOB/ET_ERXD3/AN1	グラフィック LCD	出力	L：コマンド	D/I
74	PE4/MTIOC4D/MTIOC1A/PO28/SSLB0/ET_ERXD2/AN2	グラフィック LCD	出力	H: イネーブル	E
53	P25/MTIOC4C/MTCLKB/TIOCA4/PO5/RXD3/SMISO3/SSCL3/USB0_DPRPD/ADTRG#	サーボモーター（CN6）	出力	PWM	IN
95	P40/IRQ8-DS/AN000	タッチスクリーン（CN4）	入力	アナログ：Y 軸測定	X1
93	P41/IRQ9-DS/AN001	タッチスクリーン（CN4）	出力	L：X 軸ドライブ	Q3
92	P42/IRQ10-DS/AN002	タッチスクリーン（CN4）	入力	アナログ：X 軸測定	Y1
91	P43/IRQ11-DS/AN003	タッチスクリーン（CN4）	出力	L：Y 軸ドライブ	Q4
89	P45/IRQ13-DS/AN005	オプション基板（CN5）	―	―	
88	P46/IRQ14-DS/AN006	タッチスクリーン（CN4）	出力	H：X 軸ドライブ	Q5
		オプション基板（CN5）	―	―	
87	P47/IRQ15-DS/AN007	タッチスクリーン（CN4）	出力	H：Y 軸ドライブ	Q6
		オプション基板（CN5）	―	―	
90	P44/IRQ12-DS/AN004	ボリューム	入力	アナログ	VR1
48	P33/MTIOC0D/TIOCD0/TMRI3/PO11/POE3#/RXD6/RXD0/SMISO6/SMISO0/SSCL6/SSCL0/CRX0/IRQ3-DS	オプション基板（CN1）	―	―	
47	PC2/MTIOC4B/TCLKA/PO21/RXD5/SMISO5/SSCL5/SSLA3/IERXD/ET_RX_DV/SPIA	オプション基板（CN1）	―	―	
46	PC3/MTIOC4D/TCLKB/PO24/TXD5/SMOSI5/SSDA5/IETXD/ET_TX_ER	オプション基板（CN1）	―	―	
45	PC4/MTIOC3D/MTCLKC/TMCI1/PO25/POE0#/SCK5/CTS8#/RTS8#/SS8#/SSLA0/ET_TX_CLK	オプション基板（CN1）	―	―	
17	PC5/MTIOC3B/MTCLKD/TMRI2/PO29/SCK8/RSPCKA/ET_ETXD2	オプション基板（CN1）	―	―	
50	PC6/MTIOC3C/MTCLKD/TMCI2/PO30/RXD8/SMISO8/SSCL8/MOSIA/ET_ETXD3/IRQ13	オプション基板（CN1）	―	―	
49	PC7/MTIOC3A/MTCLKB/TMO2/PO31/TXD8/SMOSI8/SSDA8/MISOA/ET_COL/IRQ14	オプション基板（CN1）	―	―	

※ピン番号は RX63N マイコンのピン番号です。

8. 付録

8.1 回路図


GR-SAKURA
Product
AS-E402
Sunhayato
Revision
B
Date
2013/08/21
Title
PWB-ASE402-B
GR-SAKURA Shield
DRAWING No.
SW13004
Sheet
1/1
RESET
PWR
LCD CONTRAST
Volume
Gyroscope
Touch Screen Controller Board
4-Direction Switch
Servo
Temperature Sensor
RS-232
USB Module
DC Motor
IRQ15
IRQ7
LCD Module
SG12864HSK8-GB-G

改訂履歴

Rev.	発行日	ページ	改訂内容
1.00	2013/12/1	-	初版発行

AS-E402
取扱説明書

発行日　　2013-12-1　Rev1.00
発　行　　サンハヤト株式会社
〒 170-0005　東京都豊島区南大塚 3 丁目 40 番 1 号

©2013 Sunhayato Corp. All rights reserved.

SG13012